

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開実用新案公報(U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平5-64254

(43)公開日 平成5年(1993)8月27日

(51)Int.Cl.⁵

E 0 2 F 9/24

9/22

識別記号

C 9022-2D

Z 9022-2D

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

/0

審査請求 未請求 請求項の数2(全 2 頁)

(21)出願番号 実願平4-2975

(22)出願日 平成4年(1992)1月30日

(71)出願人 000190297

新キヤタビラー三菱株式会社

東京都港区北青山1丁目2番3号

(72)考案者 小林 伸行

東京都港区北青山1丁目2番3号 新キヤ
タビラー三菱株式会社内

(72)考案者 田村 学

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号 三
菱重工株式会社内

(72)考案者 赤木 明宏

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号 三
菱重工株式会社内

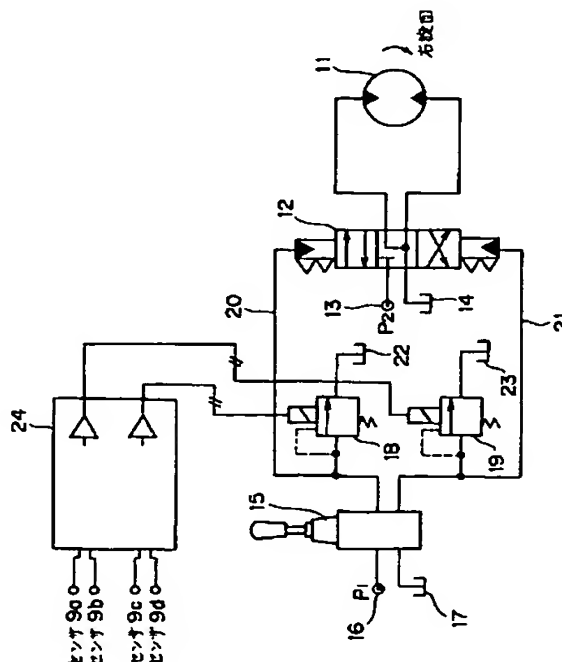
(74)代理人 弁理士 松本 昂

(54)【考案の名称】 建設機械の安全装置

(57)【要約】

【目的】安全性を低下させることなく作業効率を向上することを目的とする。

【構成】油圧モータ11により運動される構造体と、操作油圧に応じて油圧モータ11に供給する駆動油圧を変更する制御弁12と、制御弁12に対する操作油圧を調整する操作手段15とを備えた建設機械において、建設機械周囲の複数に分割された監視領域内の人間を含む障害物の存否をそれぞれ検知する複数のセンサ9a～9dと、制御弁12に対する操作油圧の上限を、入力される制御信号に基づき減少させる電磁リリーフ弁18、19と、各センサ9a～9dからの検知信号に対応した制御信号を選択して電磁リリーフ弁18、19に対して出力する制御手段24とを備え、障害物の存在を検知したときに、該障害物の存在する監視領域に応じて、前記構造体の運動速度の上限を低下させるように構成する。



1

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 油圧モータにより運動される構造体と、操作油圧に応じて該油圧モータに供給する駆動油圧を変更する制御弁と、該制御弁に対する操作油圧を調整する操作手段とを備えた建設機械において、建設機械周囲の複数の分割された監視領域内の人間を含む障害物の存否をそれぞれ検知する複数のセンサと、前記操作手段による前記制御弁に対する操作油圧の上限を、入力される制御信号に基づき減少させる電磁リリーフ弁と、前記各センサからの検知信号に対応した制御信号を選択して該電磁リリーフ弁に対して出力する制御手段とを備え、障害物の存在を検知したときに、該障害物の存在する監視領域に応じて、前記構造体の運動速度の上限を低下させるようにしたことを特徴とする建設機械の安全装置。

【請求項2】 請求項1に記載の建設機械の安全装置において、前記構造体の運動方向を検出し、前記制御手段は該構造体の運動方向に存する監視領域内に障害物を検知したと*

2

*きにのみ、該構造体の運動速度の上限を低下させるようにしたことを特徴とする建設機械の安全装置。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本考案実施例の要部構成を示す回路図である。

【図2】 本考案実施例の油圧ショベルの構成を示す側面図である。

【図3】 本考案実施例の油圧ショベルの構成を示す平面図である。

10 【図4】 本考案実施例におけるセンサからの検知信号と制御弁パイロット圧力の関係を示す図である。

【符号の説明】

1 下部走行体

2 上部旋回体

9 a, 9 b, 9 c, 9 d センサ

11 油圧モータ

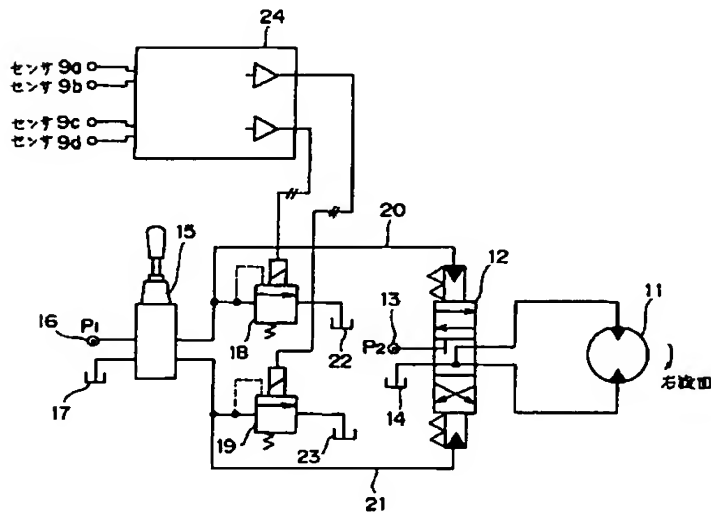
12 制御弁

15 リモコン手段

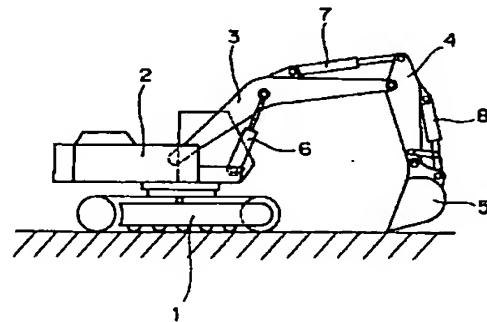
18, 19 電磁リリーフ弁

24 制御手段

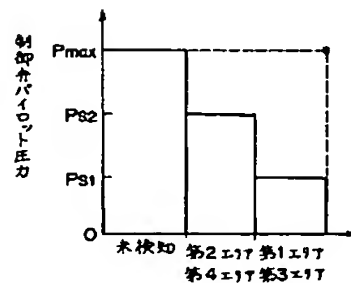
【図1】



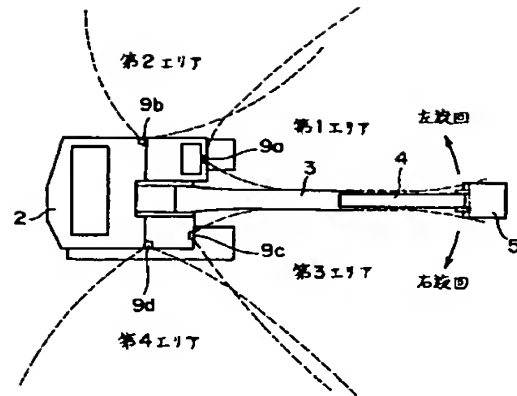
【図2】



【図4】



【図3】



【考案の詳細な説明】**【0001】****【産業上の利用分野】**

本考案は油圧ショベル等の建設機械に関し、特に、油圧モータにより運動される構造体を備えた建設機械の安全装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来の旋回系建設機械では、建設機械に搭載された送受信機及び作業者が携帯している送受信機によって建設機械と作業者の間の相対距離を絶えず検知し、危険区域に作業者が侵入した場合、その旨を警報器及び警報ランプを通じて建設機械のオペレータ（運転者）及び作業者の双方に知らせるという安全装置が考案されている。

【0003】

しかしながら、これらの安全装置だけでは、作業者が作業装置に挟まれたり、車両本体にひかれたり、作業装置の直撃を受けたりする事故が後を断たない。そこで、これらの事故を未然に防止すべく、警報と同時に建設機械の全ての動き、即ち、作業装置及び車両本体双方の動きを停止してしまう安全装置も考案されている。

【0004】**【考案が解決しようとする課題】**

しかしながら、このような建設機械を狭い作業現場において使用する場合には、作業者が建設機械に近づく頻度が高く、その度に建設機械の動作が停止し、作業効率が低下するという欠点があった。

【0005】

本考案はこのような点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、作業効率を低下させることなく作業者の安全を確保できる安全装置を提供することである。

【0006】**【課題を解決するための手段】**

上述した目的を達成するため、油圧モータにより運動される構造体と、操作油圧に応じて該油圧モータに供給する駆動油圧を変更する制御弁と、該制御弁に対する操作油圧を調整する操作手段とを備えた建設機械において、以下のような安全装置を提供する。

【0007】

即ち、建設機械周囲の複数の分割された監視領域内の人間を含む障害物の存否をそれぞれ検知する複数のセンサと、前記操作手段による前記制御弁に対する操作油圧の上限を、入力される制御信号に基づき減少させる電磁リリーフ弁と、前記各センサからの検知信号に対応した制御信号を選択して該電磁リリーフ弁に対して出力する制御手段とを備え、障害物の存在を検知したときに、該障害物の存在する監視領域に応じて、前記構造体の運動速度の上限を低下させるように構成する。

【0008】

また、上記構成に加えて、前記構造体の運動方向を検出し、前記制御手段は該構造体の運動方向に存する監視領域内に障害物を検知したときにのみ、該構造体の運動速度の上限を低下させるように構成する。

【0009】

尚、本願明細書中の「構造体」とは、例えば、油圧モータにより走行される下部走行体（車両本体）上に油圧モータにより旋回される上部旋回体（作業装置）を設けてなる油圧ショベルの場合には、該上部旋回体又は下部走行体を言う。

【0010】

【作用】

本考案によると、人間（作業員）を含む障害物の存否を検出する複数のセンサからの検知信号に基づき、電磁リリーフ弁を制御し、操作手段による制御弁に対応する操作油圧の上限を減少させるようにしている。

【0011】

これにより、例えば、建設機械に比較的近い監視領域を担当しているセンサが人間等を検知した場合には操作油圧の上限をゼロとし、遠ざかるにつれて徐々に大きく（但し、最大以下）なるように設定しておくことにより、最も危険な作業

領域に障害物が存在した場合には操作手段の操作にかかわらず構造体の運動は停止し、遠ざかるにつれて操作手段をより高い運動速度となるように調整したとしても現実の運動速度は低くなる。

【0012】

従って、オペレータ（運転者）は自身が期待している運動速度よりも実際の運動速度が小さいことにより障害物の存在を認識でき、また上限速度の低下率により障害物のおおよその存在位置をも認識することができる。

【0013】

これにより、障害物が比較的遠い場合には、低速度で注意深く作業を続行することができ、安全性を損なうことなく作業を効率化することができる。また、障害物が運転を続行すべきでない位置に存在する場合には、オペレータの意思とはにかかわらず構造体の運動が停止され非常に安全となる。

【0014】

【実施例】

以下、本考案の実施例を図面に基づいて説明する。

図2及び図3は本考案が適用された油圧ショベルの概略を示す図であり、図2は側面図、図3は平面図である。

【0015】

この油圧ショベルは、下部走行体1上に上部旋回体2を旋回自在に搭載し、上部旋回体2にブーム3、スティック4及びバケット5を順次回動自在に連結して構成されている。

【0016】

下部走行体1は油圧モータ（図示せず）により駆動されて走行し、上部旋回体2は油圧モータ（図示せず）により駆動されて旋回し、ブーム3、スティック4及びバケット5はそれぞれ油圧シリンダ6, 7, 8により駆動されて回動するようになっている。

【0017】

この油圧ショベルには、図3に示されているように、人間を含む障害物の存否を検知する複数のセンサ9a, 9b, 9c, 9dが設けられている。これらのセ

ンサ9 a, 9 b, 9 c, 9 dはそれぞれ指向性及び所定の検知範囲を有しており、この例では油圧ショベルの周囲の監視すべき領域を四つのエリア（第1エリア、第2エリア、第3エリア、第4エリア）に分割し、センサ9 aが第1エリアを、センサ9 bが第2エリアを、センサ9 cが第3エリアを、センサ9 dが第4エリアをそれぞれ監視するようにしている。センサ9 a, 9 b, 9 c, 9 dとしては、超音波、電波、赤外線等を用いて物体の存在を検知するものを用いることができる。

【0018】

図1は本考案による安全装置が適用された油圧モータの駆動回路を示す図である。

同図において、11は上部旋回体2を旋回させる油圧モータであり、油圧モータ11は制御弁12を介して駆動油を供給する油圧ポート13、排油ポート14に接続されている。

【0019】

制御弁12は操作油圧（制御弁パイロット圧）に応じて、油圧モータ11の正逆回転及び回転速度を連続的に制御することができ、リモコンレバー及びリモコン弁を備えたりモコン手段（操作手段）15を介して、操作油を供給する油圧ポート16、排油ポート17に接続されている。リモコンレバーを手動操作することにより、制御弁12に対するパイロット圧を自在に調整設定することができ、これにより、上部旋回体2の右旋回、左旋回及び回転速度の調整を任意に実施することができる。

【0020】

18, 19は電磁リリーフ弁であり、これらの電磁リリーフ弁18, 19は制御弁12とリモコン手段15との操作油給送用の管路20, 21の内部圧力が設定圧を超えた場合に作動し、管路20, 21内の操作油を排油ポート22, 23に排出し、管路20, 21内の圧力を設定圧以下に保つための安全弁である。そして、これらの電磁リリーフ弁18, 19は入力される制御信号に応じて前述の設定圧を変更することができるようになっている。

【0021】

24は加算器、電磁弁駆動増幅回路等を有する制御手段（信号処理回路）であり、この制御手段24には人間等検知用のセンサ9a, 9b, 9c, 9dからの検知信号が入力され、これらの検知信号に基づき電磁リリーフ弁18, 19に対する制御信号を選択し出力するものである。

【0022】

制御手段24に入力される検知信号と制御手段24から出力される制御信号（制御弁パイロット圧力）との関係は、この実施例では図4に示すように設定している。

【0023】

即ち、いずれのセンサ9a, 9b, 9c, 9dからも人間等が存在する旨を示す検知信号が入力されていない場合には、未検知として制御弁パイロット圧力が P_{max} （油圧モータ11が最大出力となるような圧力又は油圧回路の安全上の上限圧力）となるような制御信号を電磁リリーフ弁18, 19に対して出力する。

【0024】

第2エリア又は第4エリアを監視するセンサ9b, 9dから人間等が存在する旨を示す検知信号が入力された場合には、制御弁パイロット圧力が P_{s2} （ P_{max} と零圧力との中間の圧力）となるような制御信号を電磁リリーフ弁18, 19に対して出力し、第1エリア又は第3エリアを監視するセンサ9a, 9cから人間等が存在する旨を示す検知信号が入力された場合には、制御弁パイロット圧力が P_{s1} （ P_{s2} と零圧力との中間の圧力又は零圧力）となるような制御信号を電磁リリーフ弁18, 19に対して出力するようにしている。

【0025】

これにより、未検知の場合には最大出力での運転ができ、その時点での作業位置から比較的遠い第2エリア又は第4エリアに人間等が存在する場合には中速度以下での運転となり、比較的近い第1エリア又は第3エリアに人間等が存在する場合には低速度以下での運転又は作業不能となる。

【0026】

従って、オペレータ（運転者）は、人間等が存在することを示す表示ランプ等に気が付かなかった場合であっても、運転速度が制限されることにより人間等の

存在を認識することができ、安全性が向上する。

【0027】

また、運転速度の制限率により人間等の存在位置の概略（その時点での作業位置から遠いか、近いか等）を認識することができるとともに、その危険度に応じて制限された速度以下で注意深く作業を行うことができ、安全性を低下させることなく作業効率を向上することができる。

【0028】

さらに、作業の続行が直ちに災害に結び付くような区域に人間等が存在する場合にはオペレータの意思に拘わらず停止状態とすることができ安全である。

上記実施例においては、四つのセンサ9a, 9b, 9c, 9dにより油圧ショベル周囲の四つの領域（第1乃至第4エリア）を監視し、第1又は第3エリアの速度制限を厳しくし、第2又は第4エリアの速度制限を緩く設定しているが、本考案はこれに限定されるものではなく、さらに複数のセンサを設け、それぞれの監視領域の危険率に応じて細かく速度制限をするように設定することができる。

【0029】

また、上記実施例における制御手段24は、上部旋回体2の旋回方向に関係なく人間等が存在することを検出した場合に速度制限するようにしているが、上部旋回体2の旋回方向を検出し、旋回方向側のエリア（例えば図3で左旋回の場合の第1、第2エリア）に人間等が存在する場合にのみ速度制限するように構成するとさらに効率的な作業を行うことができる。

【0030】

さらに、上記実施例では本考案による安全装置を上部旋回体2を旋回させる油圧モータ11の駆動回路に適用しているが、下部走行体1を走行させる油圧モータの駆動回路にも適用するとよい。

【0031】

また、本考案は油圧ショベルのみならず、油圧モータにより駆動される構造体を備えた建設機械全般に適用可能であることはいうまでもない。

【0032】

【考案の効果】

本考案によると、建設機械の周囲にて人間等の存在を検知した場合に、構造体の運動を一律に停止させるのではなく、その存在位置の危険率に応じて運動速度の上限を制限することができるので、速度制限によりオペレータ（運転者）に人間（作業員）等の存在を認識させることができるとともに、その存在位置に応じて注意深く作業を続行することができ、安全性を低下させることなく作業効率を向上することができるという効果を奏する。

Japanese Utility Model Appl. Laid-Open (kokai) No. HEI
5-64254

5 Laid-Open (kokai) Date: August 27, 1993

Int. Cl.⁵ E02F 9/24 9/22

Title of the Utility Model: Safety device of
construction equipment

Application No.: HEI 4-2975

10 Filing Date: January 30, 1992

Inventor: Nobuyuki KOBAYASHI, Manabu TAMURA,
Akihiro AKAGI

Applicant: SHIN CATERPILLAR MITSUBISHI LTD.

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[A utility model registration claim]

[Claim 1] In a construction equipment equipped with the structure which exercises with a hydraulic motor, a control valve which changes drive oil pressure supplied to this hydraulic motor according to actuation oil pressure, and an actuation means to adjust actuation oil pressure to this control valve, Two or more sensors which detect existence or nonexistence of an obstruction including human being in a monitor field divided into plurality of the perimeter of a construction equipment, respectively, electromagnetism which decreases a maximum of actuation oil pressure to said control valve by said actuation means based on a control signal into which it is inputted -- with a relief valve a control signal corresponding to a detection signal from said each sensor -- choosing -- this -- electromagnetism, when it has a control means outputted to a relief valve and existence of an obstruction is detected A safety device of a construction equipment characterized by making it reduce a maximum of motion velocity of said structure according to a monitor field where this obstruction exists.

[Claim 2] It is the safety device of a construction equipment which detects the movement direction of said structure in a safety device of a construction equipment according to claim 1, and is characterized by making it said control means reduce a maximum of motion velocity of this structure only when an obstruction is detected in a monitor field which consists in the movement direction of this structure.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

TECHNICAL FIELD

[Industrial Application]

Especially this design is related with the safety device of the construction equipment equipped with the structure which exercises with a hydraulic motor about construction equipments, such as a hydraulic excavator.

[0002]

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. *** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

PRIOR ART

[Description of the Prior Art]

In the conventional revolution system construction equipment, when the relative distance between a construction equipment and an operator is detected continuously and an operator trespasses upon a hazard area with the transmitter-receiver which the transmitter-receiver and operator who were carried in the construction equipment are carrying, the safety device of telling the operator (operator) of a construction equipment and an operator's both sides about that through an alarm and an alarm lamp is devised.

[0003]

However, only with these safety devices, the operator needs to be enough caught in the work device, shine enough on the main part of vehicles, and the accident which receives the direct stroke of a work device does not sever the back. Then, the alarm and the safety device which stops a motion of both all motions of a construction equipment, i.e., work devices, and the main part of vehicles to coincidence are also devised that such accident should be prevented beforehand.

[0004]

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

EFFECT OF THE INVENTION

[Effect of the Device]

According to this design, when existence of human being etc. is detected around a construction equipment, movement of the structure is not stopped uniformly, Since the maximum of motion velocity can be restricted according to the level of significance of the existence location, while being able to make an operator (operator) recognize existence of human being (worker) etc. by the speed limit, according to the existence location, an activity can be continued carefully, and the effect that working efficiency can be improved is done so, without reducing safety.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

TECHNICAL PROBLEM

[Problem(s) to be Solved by the Device]

However, when such a construction equipment was used in a narrow work site, the frequency where an operator approaches a construction equipment was high, actuation of a construction equipment stopped to whenever [the], and there was a defect that working efficiency fell.

[0005]

The place which this design is made in view of such a point, and is made into the purpose is offering the safety device which can secure an operator's safety, without reducing working efficiency.

[0006]

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

MEANS

[Means for Solving the Problem]

In order to attain the purpose mentioned above, the following safety devices are offered in a construction equipment equipped with the structure which exercises with a hydraulic motor, a control valve which changes drive oil pressure supplied to this hydraulic motor according to actuation oil pressure, and an actuation means to adjust actuation oil pressure to this control valve.

[0007]

Namely, two or more sensors which detect existence or nonexistence of an obstruction including human being in a monitor field divided into plurality of the perimeter of a construction equipment, respectively, electromagnetism which decreases a maximum of actuation oil pressure to said control valve by said actuation means based on a control signal into which it is inputted -- with a relief valve a control signal corresponding to a detection signal from said each sensor -- choosing -- this -- electromagnetism -- when it has a control means outputted to a relief valve and existence of an obstruction is detected, according to a monitor field where this obstruction exists, it constitutes so that a maximum of motion velocity of said structure may be reduced.

[0008]

Moreover, in addition to the above-mentioned configuration, the movement direction of said structure is detected, and only when an obstruction is detected in a monitor field which consists in the movement direction of this structure, said control means is constituted so that a maximum of motion velocity of this structure may be reduced.

[0009]

In addition, a revolving super-structure which circles with a hydraulic motor on a base carrier (main part of vehicles) it runs with a hydraulic motor with the "structure" in this application specification (work device) ***** -- in the case of a hydraulic excavator, this revolving super-structure or a base carrier is said.

[0010]

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

OPERATION

[Function]

the detection signal from two or more sensors which detect the existence or nonexistence of an obstruction including human being (worker) according to this design -- being based -- electromagnetism -- he controls a relief valve and is trying to decrease the maximum of the actuation oil pressure corresponding to the control valve by the actuation means

[0011]

It is the large (however, below max) thing to set up like gradually as the maximum of actuation oil pressure is made into zero and it keeps away, when the sensor which is taking charge of the monitor field comparatively near a construction equipment by this detects human being etc., When an obstruction exists in the most dangerous working area, movement of the structure stops without relation to actuation of an actuation means, and even if it adjusts an actuation means so that it may become higher motion velocity as it keeps away, actual motion velocity becomes low.

[0012]

Therefore, an operator (operator) can recognize existence of an obstruction according to motion velocity more nearly actual than the motion velocity which self expects being small, and can also recognize the near existence location of an obstruction with the decreasing rate of maximum speed.

[0013]

Thereby, when an obstruction is comparatively far, an activity can be carefully continued with a low speed, and the efficiency of an activity can be increased, without spoiling safety. Moreover, when an obstruction exists in the location which should continue operation and out of which it does not come, it is concerned, movement of the structure is suspended that there is nothing, and it becomes an operator's intention with safety very much.

[0014]

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

EXAMPLE

[Example]

Hereafter, the example of this design is explained based on a drawing.

Drawing 2 and drawing 3 are drawings showing the outline of a hydraulic excavator in which this design was applied, drawing 2 is a side elevation and drawing 3 is a plan.

[0015]

This hydraulic excavator carries a super structure 2 free [revolution] on a base carrier 1, is connected with a super structure 2 for a boom 3, a stick 4, and a bucket 5, enabling free sequential rotation, and is constituted.

[0016]

It runs by driving with a hydraulic motor (not shown), and a base carrier 1 is driven with a hydraulic motor (not shown), circles, and a super structure 2 is driven by oil hydraulic cylinders 6, 7, and 8, respectively, and it rotates a boom 3, a stick 4, and a bucket 5.

[0017]

Two or more sensors 9a, 9b, 9c, and 9d which detect the existence or nonexistence of an obstruction including human being are formed as shown in this hydraulic excavator at drawing 3. These sensors 9a, 9b, 9c, and 9d have the directive and predetermined detection range, respectively. They are four area (the 1st area) about the field which should supervise the perimeter of a hydraulic excavator in this example. the 2nd area, the 3rd area, and the 4th area -- dividing -- sensor 9a -- the 1st area -- sensor 9c supervises the 3rd area and he is trying for sensor 9d to supervise [sensor 9b] the 4th area for the 2nd area, respectively. What detects existence of a body, using an ultrasonic wave, an electric wave, infrared radiation, etc. as sensors 9a, 9b, 9c, and 9d can be used.

[0018]

Drawing 1 is drawing showing the drive circuit of the hydraulic motor with which the safety device by this design was applied.

In this drawing, 11 is a hydraulic motor revolved in a revolving super-structure 2, and the hydraulic motor 11 is connected to the oil pressure port 13 and the drain oil port 14 which supply a drive oil through a control valve 12.

[0019]

A control valve 12 is the remote control means which could control continuously the positive inverse rotation and rotational speed of a hydraulic motor 11, and was equipped with the remote control lever and the remote control valve according to actuation oil pressure (control valve pilot pressure).

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the circuit diagram showing the important section configuration of this example.

[Drawing 2] It is the side elevation showing the configuration of the hydraulic excavator of this example.

[Drawing 3] It is the plan showing the configuration of the hydraulic excavator of this example.

[Drawing 4] It is drawing showing the relation between the detection signal from the sensor in this example, and the control valve pilot-pressure force.

[Description of Notations]

1 Base Carrier

2 Revolving Super-structure

9a, 9b, 9c, 9d Sensor

11 Hydraulic Motor

12 Control Valve

15 Remote Control Means

18 and 19 electromagnetism -- relief valve

24-Control Means

[Translation done.]